

530675

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. April 2004 (22.04.2004)

PCT

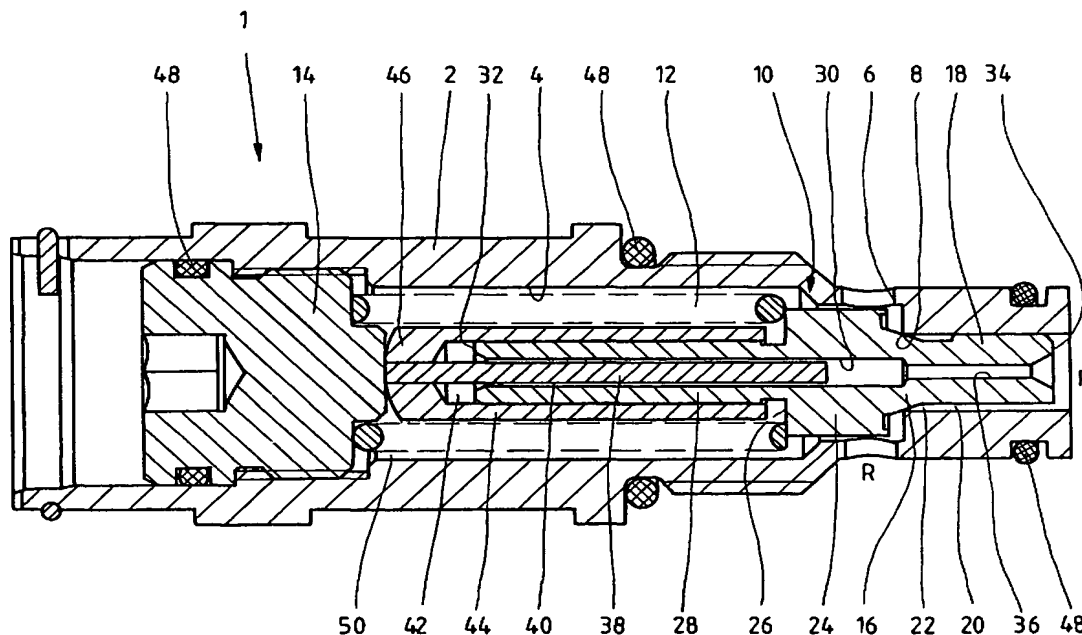
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/033943 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F16K 17/04
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003318
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
7. Oktober 2003 (07.10.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
102 46 787.0 8. Oktober 2002 (08.10.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): BOSCH REXROTH AG [DE/DE]; Heidehofstrasse 31, 70184 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WILHELM, Michael [DE/DE]; Lupinenweg 5, 71655 Vaihingen / Enz (DE).
- (74) Anwalt: WINTER BRANDL FÜRNISS HÜBNER RÖSS KAISER POLTE; Bavariaring 10, 80336 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PRESSURE LIMITING VALVE

(54) Bezeichnung: DRUCKBEGRENZUNGSVENTIL



(57) Abstract: A pressure limiting valve is disclosed, comprising a valve body (10), the axial movement of which is damped by means of a damping device. According to the invention, the damping device comprises a damping chamber (42), embodied on the return side, which is pressurised with a system pressure acting at a pressure connection (P).

(57) Zusammenfassung: Offenbart ist ein Druckbegrenzungsventil mit einem Ventilkörper (10), dessen Axialbewegung über eine Dämpfungseinrichtung gedämpft ist. Erfindungsgemäss hat die Dämpfungseinrichtung einen rücklaufseitig ausgebildeten Dämpfungsraum (42), der mit dem an einem Druckanschluss (P) wirksamen Systemdruck beaufschlagt ist.

WO 2004/033943 A1



eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

## Beschreibung

5

### **Druckbegrenzungsventil**

Die Erfindung betrifft ein Druckbegrenzungsventil gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

10 Druckbegrenzungsventile dienen zur Begrenzung eines Systemdruckes. Sie können als direkt gesteuerte Sitzventile ausgeführt sein. Andere Ausführungen sind Schieber-  
ventile oder Tellerventile. Auch diese können prinzipiell mit der hier angemeldeten Form der Dämpfung schwingungs-  
15 gedämpft werden, wenn sie direkt gesteuert sind. Weiterhin ist noch die vorgesteuerte Ausführung möglich. Bei Überschreiten eines voreingestellten Maximaldruckes wird über das Druckbegrenzungsventil eine Verbindung von einem Druckanschluß zu einem Rücklaufanschluß aufgesteuert. Im  
20 einfachsten Fall sind die Druckbegrenzungsventile direkt gesteuert und somit sehr einfach im Aufbau und kostengünstig herstellbar. Derartige direkt gesteuerte Druckbegrenzungsventile weisen eine hohe Öffnungsdynamik auf, so dass Druckspitzen im System sehr schnell abgebaut  
25 werden können. Ein Nachteil dieser Druckbegrenzungsventile ist jedoch, dass diese aufgrund ihrer Öffnungsdynamik bei Druckschwankungen sehr schwingungsanfällig sind. Die aufgrund hydraulischer Anregungen schwingenden Ventilkörper können zu einer erheblichen Geräuschbelastung und in  
30 ungünstigen Fällen zur Zerstörung eines zugeordneten Ventilsitzes oder der in Schließrichtung wirksamen Feder führen.

Zur Dämpfung dieser Schwingungen werden Druckbegrenzungsventile mit Dämpfungseinrichtungen versehen, wie sie  
35

beispielsweise im Bosch-Rexroth-Datenblatt  
RC 25 402/08.97 beschrieben sind.

Bei dieser bekannten Lösung ist dem Ventilkörper  
5 druckanschlußseitig ein Dämpfungskolben zugeordnet, der  
mit einer stirnseitig aufgesetzten Dämpfungshülse einen  
Dämpfungsspalt begrenzt, über den ein Dämpfungsraum mit  
einem ventilsitzseitigen Raum verbunden ist. Bei Axialbe-  
wegungen des Ventilkörpers wird das Volumen des  
10 Dämpfungsraums verändert, so dass Druckmittel aus diesem  
heraus oder in diesen einströmen muß. Dieser Druckmittel-  
volumenausgleich wird durch die Drosselwirkung im  
Dämpfungsspalt behindert, wobei Bewegungsenergie des  
Ventilkörpers und des Dämpfungskolbens in Wärme umgewan-  
15 delt und so die Axialverschiebung des Ventilkörpers  
abgebremst und gedämpft wird.

Nachteilig an dieser bekannten Lösung ist, dass der  
axiale Bauraum des Druckbegrenzungsventils durch den  
20 druckanschlußseitig angesetzten Dämpfungsraum mit dem  
darin angeordneten Dämpfungskolben vergrößert ist. Des-  
weiteren ist ein vergleichsweise großer fertigungstechni-  
scher Aufwand bei der Herstellung erforderlich, da der  
Druckanschluß über schwierig zu fertigende Schrägbohrun-  
25 gen ausgebildet werden muß.

Als alternative Lösung kann man anstelle einer druck-  
anschlußseitigen Dämpfungseinrichtung auch eine rücklauf-  
seitige Dämpfungseinrichtung vorsehen, bei der ein  
30 Dämpfungsraum mit Druckmittel gefüllt und über den  
Dämpfungsspalt mit dem Rücklaufanschluß verbunden ist.  
Bei Axialverschiebungen eines mit dem Ventilkörper ver-  
bundenen Dämpfungskolbens wird Druckmittel über den  
Dämpfungsspalt aus dem Dämpfungsraum verdrängt oder in  
35 diesen hineingefördert, so dass die Axialbewegungen des  
Ventilkörpers gedämpft werden.

Nachteilig bei dieser rücklaufseitigen Niederdruckdämpfung ist, dass stets eine 100 %ige Druckmittelbefüllung des Dämpfungsraum sichergestellt werden muß. Diese  
5 Befüllung ist bei der Montage des Ventils nur mit vergleichsweise hohem Aufwand durchzuführen. Falls Luftblasen im Dämpfungsraum verbleiben, setzen diese die Dämpfung außer Kraft. Durch die Verbindung mit dem Rücklaufanschluß kann ein Lufteintritt über den Dämpfungs-  
10 spalt nicht ausgeschlossen werden. Diese Gefahr ist besonders groß, wenn die Rücklaufleitung sich vollständig entleeren kann oder wenn beim Übergang vom Hoch- zum Niederdruck im Druckmittel gelöste Luft ausperlt.

15 Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Druckbegrenzungsventil zu schaffen, bei dem die Dämpfungswirkung verbessert ist.

Diese Aufgabe wird durch ein Druckbegrenzungsventil  
20 mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Erfindungsgemäß hat das Druckbegrenzungsventil einen rücklaufseitig ausgebildeten Dämpfungsraum, der mit Hochdruck, d.h. etwa dem Druck am Druckanschluß beaufschlagt ist. Unter rücklaufseitigen Dämpfungsraum wird  
25 dabei ein Dämpfungsraum verstanden, der in dem vom Druckanschluß entfernten Bereich einer Büchse des Druckbegrenzungsventils angeordnet ist.

30 Die erfindungsgemäß Lösung hat den Vorteil, dass kein zusätzlicher axialer Bauraum für den Dämpfungsraum bereitgestellt werden muß, so dass das Druckbegrenzungsventil gegenüber der eingangs beschriebenen Lösung mit Hochdruckdämpfung kürzer ausgeführt werden kann. Ein  
35 weiterer Vorteil besteht darin, dass durch die Beaufschlagung des Dämpfungsraums mit Hochdruck, die Gefahr

des Bildens von Luftblasen im Dämpfungsraum erheblich gegenüber der vorbeschriebenen Niederdruckdämpfung verringert ist, so dass eine zuverlässige Dämpfungswirkung gewährleistet ist.

5

Das erfindungsgemäß Druckbegrenzungsventil läßt sich sehr einfach montieren, da durch den Anschluß des Dämpfungsraums an den Druckanschluß die Befüllung des Dämpfungsraums sehr einfach ist und keine Dämpfungsraum-  
10 mentlüftung vorgesehen werden muß.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Dämpfungsraum coaxial zu einem eine Schließfeder aufnehmenden Federraum ausgebildet, so dass auch  
15 der radiale Bauraum des Druckbegrenzungsventil minimal ist.

Dabei wird es bevorzugt, wenn der Dämpfungskolben eine Axialbohrung des Ventilkörpers abschnittsweise durch-  
20 setzt, die einerseits im Dämpfungsraum und andererseits in einer druckanschlußseitigen Stirnfläche des Ventilkörpers mündet. D.h., bei diesem Ausführungsbeispiel durch-  
setzt der Dämpfungskolben den Ventilkörper zumindest abschnittsweise, so dass das Druckbegrenzungsventil sehr  
25 kurz ausgeführt werden kann.

Der Aufbau läßt sich weiter vereinfachen, wenn ein Endabschnitt des Ventilkörpers dichtend in eine Dämpfungshülse eintaucht, die ihrerseits vom Dämpfungskolben durchsetzt ist und die gemeinsam mit der benach-  
30 barten Stirnfläche des Ventilkörpers den Dämpfungsraum stirnseitig und radial begrenzt.

Bei dieser Variante wird es bevorzugt, wenn der Ventilkörper einen radial zurückgesetzt rücklaufseitigen Axialvorsprung hat, der in die Dämpfungshülse eintaucht.  
35

Vorteilhafter Weise durchsetzt der Dämpfungskolben einen Boden der Dämpfungshülse, wobei Dämpfungshülse und Dämpfungskolben an einer Einstellschraube abgestützt sind, deren Einschraubtiefe in eine Büchse des Druckbegrenzungsventils veränderbar ist.

Die den Ventilkörper in Schließrichtung beaufschlagende Schließfeder umgreift bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel die Dämpfungshülse und ist ebenfalls an der Einstellschraube abgestützt.

Der Ventilkörper hat an seinem druckanschlusssseitigen Endabschnitt einen radial zurückgesetzten Zapfen, welcher zur axialen Führung des Ventilkörpers dient. In diesem Zapfen mündet die Axialbohrung, über die die Druckmittelzufuhr zum Dämpfungsraum gewährleistet wird. In diesem Zapfen sind Längsnuten ausgebildet, über die Druckmittel vom Druckanschluß zum Ventilsitz geführt wird.

Sonstige vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Unteransprüche.

Im folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer schematischen Zeichnung näher erläutert.

Die einzige Zeichnung zeigt einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Druckbegrenzungsventil.

30

Das Druckbegrenzungsventil 1 hat eine Büchse 2, deren Ventilbohrung 4 in der Darstellung von links nach rechts zurückgestuft ist. Die rechte stirnseitige Mündung der Ventilbohrung 4 bildet einen Druckanschluß P aus, während ein Rücklaufanschluß R durch einen radial in die Ventilbohrung 4 einmündenden Bohrungstern 6 gebildet ist.

Im Bereich zwischen dem Rücklaufanschluß R und dem Druckanschluß P bildet eine Radialstufe der Ventilbohrung 4 einen Ventilsitz 8 aus, gegen den ein Ventilkörper 10  
5 mittels einer Schließfeder 12 vorgespannt ist.

Der in der Figur linke Endabschnitt der Ventilbohrung 4 ist mittels einer Einstellschraube 14 verschlossen, die in einen radial erweiterten Abschnitt der Ventilbohrung 4  
10 eingeschraubt ist. Die Schließfeder 12 ist an der Einstellschraube 14 abgestützt, so dass durch Veränderung der Einschraubtiefe die Vorspannung der Schließfeder 12 und somit der einstellbare maximale Systemdruck veränderbar ist.

15 Der dargestellte Ventilkörper 10 hat einen auf dem Ventilsitz 8 aufsitzenden Ventilkegel 16, der in einen frontseitigen Zapfen 18 übergeht. Am Außenumfang dieses Zapfens sind eine Vielzahl von Längsnuten 20 ausgebildet, über die der Druckanschluß P hydraulisch mit einem ventilsitzseitigen Druckraum 22 verbunden ist.

Der in der Figur linke Endabschnitt des Ventilkegels 16 geht über eine Radialschulter in einen Bund 24 über, an dessen hinterer Ringfläche 26 die Schließfeder 12  
25 angreift.

Über diese Ringfläche 26 ist der Ventilkörper 10 zu einem rücklaufseitigen Axialvorsprung 28 zurückgestuft. Der Ventilkörper 10 wird von einer Axialbohrung 30 durch-  
30 setzt, die einerseits in der linken Ringstirnfläche 32 des Axialvorsprungs 28 und andererseits in der Stirnfläche 34 des Zapfens 18 mündet. Die Axialbohrung 30 ist im Bereich des Zapfens 18 radial zu einem Endabschnitt 36 zurückgestuft, der trichterförmig in der Stirnfläche 34  
35 mündet.



An der Einstellschraube 14 ist desweiteren ein Dämpfungskolben 38 abgestützt, dessen freier Endabschnitt in die Axialbohrung 30 eintaucht. Das Spiel zwischen dem gehäusefest abgestützten Dämpfungskolben 38 und der Axialbohrung 30 ist so ausgelegt, dass ein Dämpfungsspalt 40 ausgebildet wird, der eine gedrosselte Druckmittelströmung zwischen dem rechten druckanschlußseitigen Abschnitt der Axialbohrung 30 und einem rückwärtigen Dämpfungsraum 42 ermöglicht. Die radiale und linke stirnseitige Begrenzung des Druckraums 42 erfolgt über eine Dämpfungshülse 44, in die der Axialvorsprung 28 des Ventilkörpers 10 dichtend eintaucht. Die Dämpfungshülse 44 ist über einen Boden 46 an der Einstellschraube 14 abgestützt, wobei der Dämpfungskolben 38 den Boden 46 durchsetzt. Somit ist der Dämpfungsraum 42 über den Dämpfungsspalt 44 und den rechten Teil der Axialbohrung 30 und deren Endabschnitt 36 mit dem Druckanschluß P verbunden, so dass dieser Dämpfungsraum 42 mit Hochdruck beaufschlagt ist. Bei einer Öffnungsbewegung des Ventilkörpers 10 wird das Volumen des Dämpfungsraums 42 verkleinert, so dass Druckmittel über den Dämpfungsspalt 40 hin zum Druckanschluß P strömen muß, um eine Axialverschiebung des Ventilkörpers 10 zu ermöglichen.

25

Diese Druckmittelströmung wird durch die Drosselwirkung im Dämpfungsspalt behindert, so dass die Öffnungsbewegung des Ventilkörpers 10 gedämpft ist. Bei einer Rückbewegung des Ventilkörpers 10 in Schließrichtung wird entsprechend Druckmittel vom Druckanschluß P in den Dämpfungsraum 42 zurückgefördert, so dass auch die Schließbewegung gedrosselt erfolgt. Der besondere Vorteil dieser Lösung besteht darin, dass zum Einen nur ein minimaler axialer und radialer Bauraum für die Dämpfungseinrichtung erforderlich ist, da der ohnehin vorhandene Federraum 50 zur Aufnahme der Dämpfungseinrichtung ge-

35

nutzt wird. Da der Dämpfungsraum 42 stets mit Hochdruck beaufschlagt ist, kann ein Lufteintritt im Betrieb des Druckbegrenzungsventils nahezu ausgeschlossen werden. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Konstruktion ist  
5 darin zu sehen, dass durch die Hochdruckbeaufschlagung der Ringstirnfläche 32 des Ventilkörpers 10 eine Druckkraftkomponente in Schließrichtung wirkt, so dass durch den teilweisen Druckausgleich die Schließfeder 12 mit einer geringeren Federrate ausgelegt werden kann, als  
10 dies bei herkömmlichen Lösungen der Fall ist. Es stellt sich somit eine günstigere, flache Federkennlinie ein.

Zur Abdichtung der Büchse 2 in einem Gehäuse sind an deren Außenumfang sowie am Außenumfang der Einstell-  
15 schraube 14 einige O-Ring-Dichtungen 48 angeordnet.

Bei dem vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel ist der Druckanschluß über die Längsnuten 20 am Zapfen 18 mit dem Ventilsitz 8 verbunden. Alternativ könnte man auch den  
20 Druckanschluß P über Schrägbohrungen der Büchse 2 ausbilden.

Offenbart ist ein Druckbegrenzungsventil mit einem Ventilkörper, dessen Axialbewegung über eine Dämpfungs-  
25 einrichtung gedämpft ist. Erfindungsgemäß hat die Dämpfungseinrichtung einen rücklaufseitig ausgebildeten Dämpfungsraum, der mit dem an einem Druckanschluß wirksamen Systemdruck beaufschlagt ist.

Bezugszeichenliste

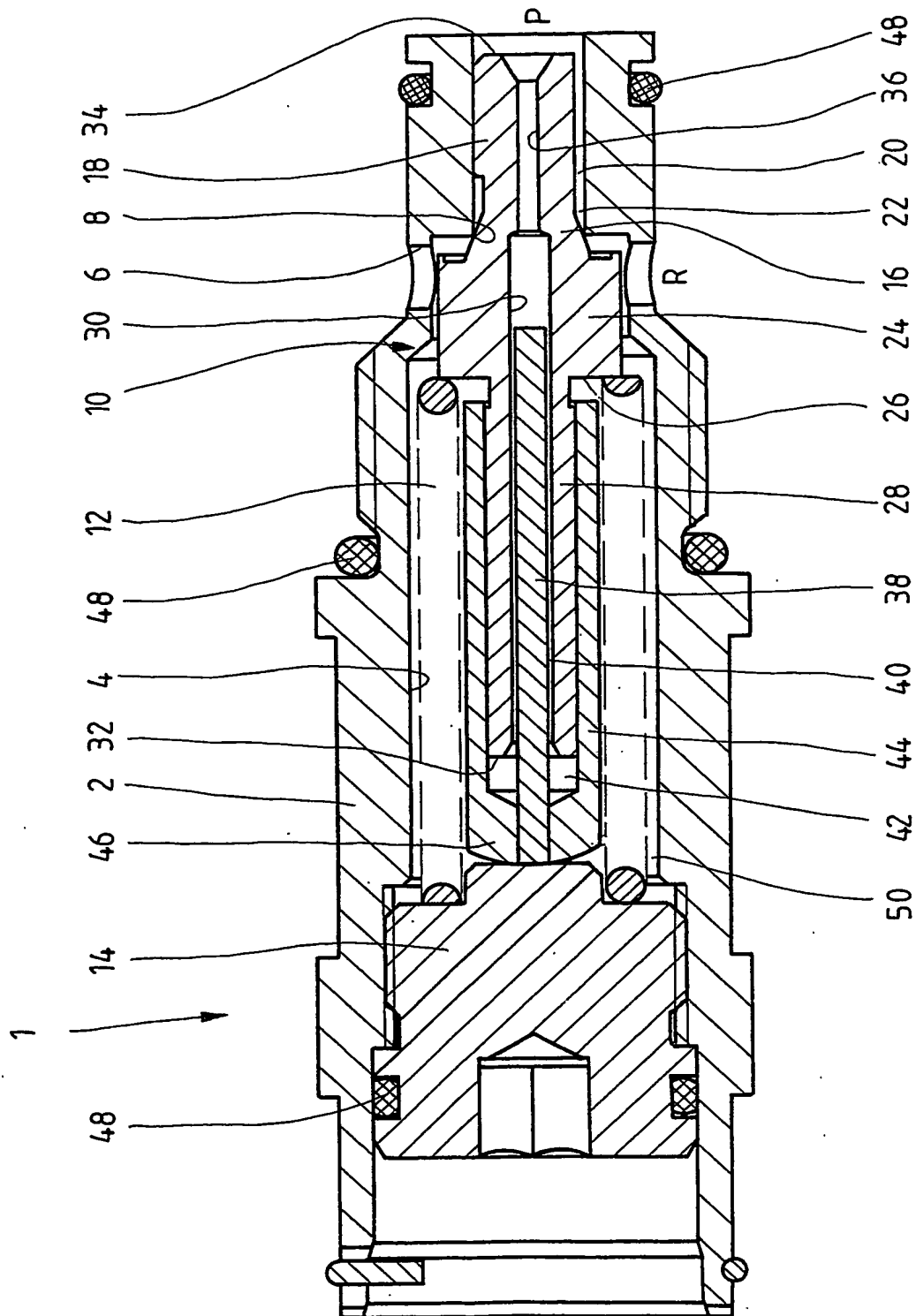
|    |    |                        |
|----|----|------------------------|
| 5  | 1  | Druckbegrenzungsventil |
|    | 2  | Büchse                 |
|    | 4  | Ventilbohrung          |
|    | 6  | Bohrungsstern          |
|    | 8  | Ventilsitz             |
| 10 | 10 | Ventilkörper           |
|    | 12 | Schließfeder           |
|    | 14 | Einstellschraube       |
|    | 16 | Ventilkegel            |
|    | 18 | Zapfen                 |
| 15 | 20 | Längsnut               |
|    | 22 | Druckraum              |
|    | 24 | Bund                   |
|    | 26 | Ringfläche             |
|    | 28 | Axialvorsprung         |
| 20 | 30 | Axialbohrung           |
|    | 32 | Ringstirnfläche        |
|    | 34 | Stirnfläche            |
|    | 36 | Endabschnitt           |
|    | 38 | Dämpfungskolben        |
| 25 | 40 | Dämpfungsspalt         |
|    | 42 | Dämpungsraum           |
|    | 44 | Dämpfungshülse         |
|    | 46 | Boden                  |
|    | 48 | O-Ring-Dichtung        |
| 30 | 50 | Federraum              |

Ansprüche

1. Druckbegrenzungsventil mit einem in eine Schließstellung vorgespannten Ventilkörper (10), über den eine Verbindung zwischen einem Druckanschluß (P) mit einem Rücklaufanschluß (R) aufsteuerbar ist, und dem zur Dämpfung der Ventilkörperbewegung eine Dämpfungseinrichtung mit einem einen Dämpfungsraum (42) begrenzenden Dämpfungskolben (38) zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Dämpfungsraum (42) rücklaufseitig ausgebildet und mit dem Druckanschluß (P) verbunden ist.
2. Druckbegrenzungsventil nach Patentanspruch 1, wobei der Dämpfungsraum (42) koaxial zu einem eine Schließfeder (12) aufnehmenden Federraum (50) ausgebildet ist.
3. Druckbegrenzungsventil nach Patentanspruch 2, wobei der Dämpfungskolben (38) eine Axialbohrung (30) des Ventilkörpers (10) abschnittsweise durchsetzt, die einerseits im Dämpfungsraum (42) und andererseits in einer druckanschlußseitigen Stirnfläche (34) des Ventilkörpers (10) mündet.
4. Druckbegrenzungsventil nach Patentanspruch 3, wobei der Ventilkörper (10) dichtend in eine Dämpfungshülse (44) eintaucht, die vom Dämpfungskolben (38) abschnittsweise durchsetzt ist und die einen stirnseitigen Abschluß des Dämpfungsraums (42) bildet.
5. Druckbegrenzungsventil nach Patentanspruch 4, wobei der Ventilkörper einen radial zurückgesetzten, rücklaufseitigen Axialvorsprung (28) hat, der in die Dämpfungshülse (44) eintaucht.

6. Druckbegrenzungsventil nach Patentanspruch 4 oder 5, wobei der Dämpfungskolben(38) einen Boden (46) der Dämpfungshülse (44) durchsetzt.
- 5 7. Druckbegrenzungsventil nach einem der Patentansprüche 4 bis 6, wobei die Dämpfungshülse (44) und/oder der Dämpfungskolben (38) an einer Einstellschraube (14) abgestützt sind.
- 10 8. Druckbegrenzungsventil nach Patentanspruch 2 und einem der Patentansprüche 4 bis 7, wobei die Schließfeder (12) die Dämpfungshülse (44) umgreift.
- 15 9. Druckbegrenzungsventil nach einem der Patentansprüche 2 bis 8, wobei der Ventilkörper (10) einen druckanschlußseitigen, radial zurückgesetzten Zapfen (18) hat, in dessen Bereich die Axialbohrung (36) zurückgestuft ist.
- 20 10. Druckbegrenzungsventil nach Patentanspruch 9, wobei der Zapfen (18) an seinem Außenumfang Längsnuten (2) hat, über die der Druckanschluß (P) hydraulisch mit dem Ventilsitz (8) verbunden ist.

1/1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 03/03318

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 F16K17/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F16K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X          | US 5 871 109 A (LITTEN GLEN L)<br>16 February 1999 (1999-02-16)<br>column 9, line 65 -column 10, line 57;<br>figure 3A                                     | 1,2                   |
| X          | US 4 616 672 A (SCHMIDT MICHAEL R)<br>14 October 1986 (1986-10-14)<br>column 2, line 16 -column 5, line 4;<br>figure                                       | 1,2                   |
| X          | WO 01 51835 A (KUSSEL WILLY ;TIEFENBACH<br>BERGBAUTECHNIK GMBH (DE))<br>19 July 2001 (2001-07-19)<br>page 5, paragraph 5 -page 7, paragraph 1;<br>figure 1 | 1,2                   |
|            | -/--   |                       |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 February 2004

Date of mailing of the international search report

27/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rusanu, I

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/03318

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X          | FR 2 264 462 A (MIDI HOUILLERES LOIRE HOU<br>CENT) 10 October 1975 (1975-10-10)<br>page 2, paragraph 7 -page 4, paragraph 3;<br>figures | 1,2                   |
| X          | FR 2 083 655 A (ORSTA HYDRAULIK VEB K)<br>17 December 1971 (1971-12-17)<br>page 2, paragraph 5 -page 4, paragraph 1;<br>figure          | 1,2                   |
| A          | GB 694 662 A (PLESSEY CO LTD)<br>22 July 1953 (1953-07-22)<br>page 1, line 50 -page 2, line 13; figure 1                                | 3-5                   |



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/03318

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)                    | Publication<br>date                    |
|---|---|---------------------|---|--|
| US 5871109                                | A | 16-02-1999          | AU 4485597 A<br>WO 9813246 A1<br>US 5826735 A | 17-04-1998<br>02-04-1998<br>27-10-1998 |
| US 4616672                                | A | 14-10-1986          | NONE  |  |
| WO 0151835                                | A | 19-07-2001          | DE 10065428 A1<br>WO 0151835 A1               | 26-07-2001<br>19-07-2001               |
| FR 2264462                                | A | 10-10-1975          | FR 2264462 A7                                 | 10-10-1975                             |
| FR 2083655                                | A | 17-12-1971          | DE 2058613 A1<br>FR 2083655 A5                | 21-10-1971<br>17-12-1971               |
| GB 694662                                 | A | 22-07-1953          | NONE  |  |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03318

## A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16K17/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X          | US 5 871 109 A (LITTEN GLEN L)<br>16. Februar 1999 (1999-02-16)<br>Spalte 9, Zeile 65 -Spalte 10, Zeile 57;<br>Abbildung 3A                                | 1,2                |
| X          | US 4 616 672 A (SCHMIDT MICHAEL R)<br>14. Oktober 1986 (1986-10-14)<br>Spalte 2, Zeile 16 -Spalte 5, Zeile 4;<br>Abbildung                                 | 1,2                |
| X          | WO 01 51835 A (KUSSEL WILLY ;TIEFENBACH<br>BERGBAUTECHNIK GMBH (DE))<br>19. Juli 2001 (2001-07-19)<br>Seite 5, Absatz 5 -Seite 7, Absatz 1;<br>Abbildung 1 | 1,2                |

-/--

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

18. Februar 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/02/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rusanu, I

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

International Aktenzeichen

PCT/DE 03/03318

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                       | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X          | FR 2 264 462 A (MIDI HOUILLERES LOIRE HOU<br>CENT) 10. Oktober 1975 (1975-10-10)<br>Seite 2, Absatz 7 -Seite 4, Absatz 3;<br>Abbildungen | 1,2                |
| X          | FR 2 083 655 A (ORSTA HYDRAULIK VEB K)<br>17. Dezember 1971 (1971-12-17)<br>Seite 2, Absatz 5 -Seite 4, Absatz 1;<br>Abbildung           | 1,2                |
| A          | GB 694 662 A (PLESSEY CO LTD)<br>22. Juli 1953 (1953-07-22)<br>Seite 1, Zeile 50 -Seite 2, Zeile 13;<br>Abbildung 1                      | 3-5                |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03318

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |             | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------------------------|
| US 5871109   | A | 16-02-1999                    | AU                                | 4485597 A   | 17-04-1998                    |
|  |   |                               | WO                                | 9813246 A1  | 02-04-1998                    |
|  |   |                               | US                                | 5826735 A   | 27-10-1998                    |
| US 4616672   | A | 14-10-1986                    | KEINE                             |             |                               |
| WO 0151835   | A | 19-07-2001                    | DE                                | 10065428 A1 | 26-07-2001                    |
|  |   |                               | WO                                | 0151835 A1  | 19-07-2001                    |
| FR 2264462   | A | 10-10-1975                    | FR                                | 2264462 A7  | 10-10-1975                    |
| FR 2083655   | A | 17-12-1971                    | DE                                | 2058613 A1  | 21-10-1971                    |
|  |   |                               | FR                                | 2083655 A5  | 17-12-1971                    |
| GB 694662  | A | 22-07-1953                    | KEINE                             |             |                               |